

## Dreidimensional geformtes Flachkabel

10

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein dreidimensional (3D) geformtes Flachkabel.

15

Aus dem Dokument DE-A 196 49 972 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Leitungssatzes für Fahrzeuge bekannt, bei dem die Leitungen mit einer Trägerfolie verklebt und mit Steckern versehen werden und an einem formstabilen Träger befestigt sind, wobei wenigstens einige der Leitungen aus nicht isolierten Litzenleitern bestehen, die nacheinander und unabhängig voneinander auf eine isolierende, mit einer Klebeschicht versehene Trägerfolie entlang einer vorgegebenen Linienführung aufgelegt und anschließend entweder auf die Trägerfolie eine isolierende Schutzfolie aufgelegt und mit der Trägerfolie durch Druckanwendung verklebt oder die Trägerfolie und die aufgelegten Litzenleiter mit einer Schutzlackschicht überzogen und abschließend durch Beschneiden an die Kontur des Einsatzortes angepaßt wird. Nachteilig an diesem Verfahren ist die arbeitsaufwendige Verlegung der Leiterbahnen und deren Fixierung an dem formstabilen Träger.

30

Aus dem Dokument DE-A 196 28 850 ist ein Kabelbaum und ein Verfahren zu seiner Herstellung bekannt, der Stromkabel besitzt, die in einer ersten Harzschicht mit Vertiefungen angeordnet sind, wobei die erste Harzschicht so

geformt ist, dass sie entlang einer vorbestimmten Verlegungsstrecke der Stromkabel verläuft und eine zweite Harzschicht, die fest mit der ersten Harzschicht verbunden ist, so dass sie zumindest die Vertiefung der ersten Harzschicht bedeckt und durch Vakuumformen angebracht ist.

5

Die bekannten Lösungen weisen den Nachteil auf, dass sie entweder in einem sehr arbeitsaufwendigen Prozess per Hand auf die Oberfläche des formstabilen Trägers aufgebracht werden müssen oder dass separate Teile hergestellt, die Leiter eingebracht und durch das zweite Harz in ihrer Lage fixiert werden müssen.

10

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt dreidimensional geformtes Flachkabel sowie ein Verfahren zur Herstellung anzugeben, die die Nachteile der bekannten Lösungen vermeidet und die im Zwischenschritt die Herstellung von formstabilen Flachkabeln gestattet, die erst in einem zweiten Schritt an ihrem Einbauort platziert werden.

15

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Flachkabel gelöst, bestehend aus einem Laminat, welches aus einer zwischen mindestens Abdeckschicht und einer mindestens Trägerschicht eingebundenen Leiterschicht besteht, wobei zur Verbindung der Schichten mindestens eine Klebeschicht vorhanden ist und das auf ein positives Formwerkzeug aufgebracht und unter Anwendung von Wärme und Druck in Form gebracht sowie durch Abkühlung unter die Glastemperatur  $T_g$  der Klebeschicht oder reaktive Aushärtung der Klebeschicht in seiner dreidimensionalen Formgestalt fixiert ist. Ein solches 3D-Flachkabel ist auch als Zwischenteil vor dem Einbau lagerfähig. Die Trägerschicht kann aus Metall- oder Kunststoff-Folien, aus einem aus Kunststoff- oder Glasfasern gebildeten Textil ähnlichem Flächengebilde oder einer porösen Schicht bestehen. Dabei sind unter Folien solche mit einer Schichtdicke von etwa 0,010 bis 2 mm zu verstehen.

20

25

30

Vorzugsweise wird als Klebeschicht ein thermoplastischer Kleber, eine thermoplastische Klebefolie, ein Klebevliesstoff mit einem Schmelzpunkt  $T_m$  < 210°C und/oder ein latent Reaktivkleber mit einer Vernetzungstemperatur < 210°C eingesetzt. Klebeschichten dieser Art gestatten es, die Flachkabel- mit der Trägerschicht fest zu verbinden und zu einem Zwischenformteil zu formen.

Zur besseren Handhabung kann weiterhin eine der Abdeckung dienende weitere poröse Schicht vorgesehen sein. Die poröse Schicht besteht vorteilhafter Weise aus einem Vliesstoff oder Gewebe aus polymeren Fasern.

Besonders bevorzugt ist eine Abdeckschicht aus einer Vliesstoffschicht, die lediglich aus Polyester-, Polyamid-, Polyolefin-, syndiotaktischen Polystyren-, Polysulfon- und/oder Glasfasern bestehen und deren Poren zwischen den Fasern oder Filamenten so stark mit einem Bindemittel gefüllt sind, dass eine Durchschlagsfestigkeit von mindestens 500 V.

Das erfindungsgemäße Flachkabel kann zumindest teilweise mit einem Thermoplast hinterspritzt sein. Damit ist die Herstellung an den Einbauort gestalteter Teile möglich.

Vorteilhafter Weise sind die Leiter der Leiterbahn vor der Laminierung zumindest in Teilbereichen ihrer Oberfläche zur Bildung von Kontaktfeldern freigelegt.

Besonders bevorzugt ist ein Flachkabel, das mit elektronischen Bauelementen bestückt ist. Dadurch können in sehr rationeller Weise funktionstechnisch fertige elektronische Einbauteile hergestellt werden.

Die Herstellung der 3D-Flachkabel als Zwischenteile erfolgt in der Weise, dass das Laminat bestehend aus einer zwischen mindestens einer Abdeck-, Klebe- und Trägerschicht eingebundene Leiterschicht auf ein positives Formwerkzeug aufgebracht, ausgerichtet und unter Anwendung von Wärme, Strahlung und/oder Druck in Form gebracht sowie durch Abkühlung unter die Glasktemperatur  $T_g$  der Klebeschicht oder Aushärtung der Klebeschicht in seiner Formgestalt fixiert wird. Als Druck wird beispielsweise ein Unterdruck an der Rückseite des Laminats angelegt.

- 10 Vorzugsweise werden die in ihrer Formgestalt fixierten Laminatteile durch Stanzen, Fräsen oder Schneiden nachbearbeitet und in einem separaten Schritt an ihrem Einsatzort eingebaut oder zur besseren Montage zumindest teilweise in einem Spritzgußverfahren mit einem Thermoplast hinterspritzt.
- 15 Zur Temperaturvergleichmäßigung wird vorzugsweise eine Metallfolie, -gitter oder -netz beim Laminierungsprozeß und/oder im Formwerkzeug eingesetzt.

**Die Laminatteile können in zumindest einem Teilbereich durch die bei der Durchführung des Spritzgußverfahrens auf seine Oberfläche**

- 20 **auftreffenden Thermoplasten an die Wandung des Formwerkzeugs angepresst und formfixiert werden. Die Formfixierung wird dadurch sehr vereinfacht.**

- 25 Als Vliesstoff für das genannte Verfahren werden vorzugsweise solche aus Polyester oder Polyamid eingesetzt, die eine Dicke von 0,1 bis 2 mm, eine Reißfestigkeit von 50 bis 250 N/50mm und eine Dehnung von 30 bis 50% besitzen. Das als Klebeschicht eingesetzte Klebevlies sollte eine Erweichungstemperatur zwischen 120 und 210°C besitzen, sein
- 30 Flächengewicht sollte je nach gewünschter Formstabilität zwischen 35 und 600 g/m<sup>2</sup> liegen und es sollte einen niedrigen Schmelzindex aufweisen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand der Beispiele dargestellt.

### Beispiel 1

5

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus zwei Polyethylenterephthalat (PET)-Spinnvliesstoffen, wird hergestellt, indem man zwischen die Spinnvliesstoffe die elektrischen Signalleiter mit einer Dicke von 35  $\mu\text{m}$  mit einem Abstand der Signalleiter zueinander von 2.54 mm mit Hilfe eines Copolyamid-Klebstoffs bei 140°C einlaminieren. Dieses Laminat wird auf einem positiven Formwerkzeug unter Temperatur und Druck fixiert. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften der eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

15

### Beispiel 2

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus zwei PET-Spinnvliesstoffen, wird hergestellt, indem man zwischen die Spinnvliesstoffe die elektrischen Signalleiter mit einer Dicke von 35  $\mu\text{m}$  mit einem Abstand der Signalleiter zueinander von 2.54 mm mit Hilfe eines Copolyamid-Klebstoffs bei 140°C auf einem positiven Formwerkzeug einlaminieren. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

25

### Beispiel 3

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer PET-Spinnvliesstoffschicht als Abdeckschicht, einer PET-Spinnvliesstoffschicht als Trägerschicht, einer 100  $\mu\text{m}$  Aluminium-Folie als Wärmeverteilungsschicht wird hergestellt, indem man die elektrischen Signalleiter mit einer Dicke von 35  $\mu\text{m}$

30

einlaminert. Die Klebstoffschicht zwischen dem Abdeckvlies und den Signalleitern, vorzugsweise aus Kupfer, sowie zwischen den Signalleitern und die Aluminium-Folie, sowie zwischen der Aluminium-Folie und dem Trägervlies ist ein Copolyamid mit einem Schmelzpunkt von 125°C. Das fertige Laminat wird auf einem positiven Formwerkzeug fixiert und bei 160°C für 30 Sekunden in Form gebracht. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften der eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

#### 10 Beispiel 4

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer Polyethylenaphthalat (PEN) Abdeckfolie, ein PET-Spinnvliesstoffen als Trägerschicht, wird hergestellt, indem man zwischen den beiden Schichten die elektrischen Signalleiter mit einer Dicke von 35 µm einlaminert. Die Klebstoffschicht zwischen der Abdeckfolie und den Signalleitern aus Kupferfolie ist ein 2K reaktives Klebersystem auf Polyester-Polyurethane(PES-PU)-Basis. Die Klebeschicht zwischen der Kupferfolie und dem Spinnvliesstoff ist ein Copolyester mit einem Schmelzpunkt von 135°C. Das fertige Laminat wird auf einem positiven Formwerkzeug fixiert und bei 160°C für 30 Sekunden in Form gebracht. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

#### 25 Beispiel 5

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer PEN-Abdeckfolie, ein PET-Spinnvliesstoffen als Trägerschicht, wird hergestellt, indem man zwischen den beiden Schichten die elektrischen Signalleiter mit einer Dicke von 35 µm einlaminert. Die Klebstoffschicht zwischen der Abdeckfolie und der Kupferfolie ist ein 2K reaktives Klebersystem auf PES-PU-

Basis. Die Klebeschicht zwischen der Cu-Folie und dem Spinnvliesstoff ist ein Copolyester mit einem Schmelzpunkt von 135°C. Der Laminationsschritt wird auf einem positiven Formwerkzeug bei 160°C durchgeführt. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften der eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

### Beispiel 6

10

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer PET-Abdeckungsfolie, einem PET-Spinnvliesstoff als Trägerschicht, einem Aluminiumnetz oder -gitter als Wärmeverteilungsschicht, wird hergestellt, indem man zwischen den beiden elektrischen Isolationsschichten die elektrischen Signalleiter mit einer Dicke von 35 µm einlaminieren. Als Klebstoffschicht wird zwischen der Abdeckfolie und dem Signalleiter sowie zwischen dem Signalleiter und der Wärmeverteilungsschicht ein 2K reaktives Klebersystem auf PES-PU-Basis eingesetzt. Die Klebeschicht zwischen der Aluminiumfolie und dem Spinnvliesstoff ist ein Copolyamid mit einem Schmelzpunkt von 125°C. Der Laminationsschritt wird auf einem positiven Formwerkzeug bei 160°C durchgeführt. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

25

### Beispiel 7

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer PEN-Abdeckungsfolie, einer 2 mm dicken Aluminiumfolie als Trägerschicht, wird hergestellt, indem man zwischen den beiden Schichten die elektrischen Signalleiter (Cu) mit einer Dicke von 35 µm einlaminieren. Die Klebstoffschicht zwischen der

30

Abdeckfolie und der Cu-Folie ist ein 2K reaktives Klebersystem auf PES-PU-Basis. Die Klebeschicht zwischen der Cu-Folie und der Aluminiumfolie ist ein Copolyester mit einem Schmelzpunkt von 135°C. Das tertige Laminat wird auf einem positiven Form Werkzeug fixiert und bei 160°C für 30 Sekunden in Form  
5 gebracht. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.



## Patentansprüche

5

1. Dreidimensional geformtes Flachkabel bestehend aus einem Laminat, welches mindestens aus einer zwischen mindestens Abdeckschicht und einer mindestens Trägerschicht eingebundenen Leiterschicht besteht, wobei  
10 zur Verbindung der Schichten mindestens eine Klebeschicht vorhanden ist, die nach oder bei einer Formung des Laminats unter Anwendung von Wärme, Strahlung und/oder Druck das Flachkabel in seiner dreidimensionalen Formgestalt fixiert.
- 15 2. Flachkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht aus einer Metall- oder Kunststoff-Folie, einem Metall- oder Kunststoff-Gitter oder aus einem aus Kohlenstoff- oder Glasfasern gebildeten Textil ähnlichem Flächengebilde besteht.
- 20 3. Flachkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht aus einer porösen Schicht besteht.
4. Flachkabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebeschicht aus einem thermoplastischen Kleber, einer Klebefolie  
25 und/oder einem Klebevliesstoff mit einem Schmelzpunkt  $T_m < 210^\circ\text{C}$  und/oder einem latent Reaktivkleber einer Vernetzungstemperatur  $< 210^\circ\text{C}$  besteht.
5. Flachkabel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens  
30 eine weitere, der Abdeckung dienende, poröse Schicht vorgesehen ist.

6. Flachkabel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Schicht aus einem Vliesstoff oder einem Gewebe aus polymeren Fasern besteht.
- 5 7. Flachkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckschicht eine Vliesstoffschicht ist, die lediglich aus Polyester-, Polyamid-, Polyolefin-, syndiotaktischen Polystyren-, Polysulfon-, Kohlenstoff- und/oder Glasfasern bestehen und deren Poren zwischen den Fasern oder Filamenten so stark mit einem Bindemittel gefüllt sind, dass  
10 eine Durchschlagsfestigkeit von mindestens 500 V.
8. Flachkabel einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachkabel zumindest teilweise mit einem Thermoplast oder einem Elastomer hinterspritzt ist.
- 15 9. Flachkabel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiter der Leiterbahn vor der Laminierung zumindest in Teilbereichen ihrer Oberfläche zur Bildung von Kontaktfeldern freigelegt sind.
- 20 10. Flachkabel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachkabel mit elektronischen Bauelementen bestückt ist.
- 25



## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01B7/08 H01B13/012 B60R16/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01B B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2002, Nr. 11, 6. November 2002 (2002-11-06) & JP 2002 190221 A (YAZAKI CORP), 5. Juli 2002 (2002-07-05) Zusammenfassung	1-10
Y	US 4 000 558 A (CAHILL ET AL) 4. Januar 1977 (1977-01-04) Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 47; Abbildung 1	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

## \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salm, R

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000621

Im Recherchenbericht - angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002190221	A	05-07-2002	KEINE	
US 4000558	A	04-01-1977	KEINE	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/000621

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01B7/08 H01B13/012 B60R16/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01B B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 11, 6 November 2002 (2002-11-06) & JP 2002 190221 A (YAZAKI CORP), 5 July 2002 (2002-07-05) abstract	1-10
Y	US 4 000 558 A (CAHILL ET AL) 4 January 1977 (1977-01-04) column 2, line 35 - line 47; figure 1	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2005

Date of mailing of the international search report

11/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salm, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000621

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002190221	A	05-07-2002	NONE	
US 4000558	A	04-01-1977	NONE	